

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

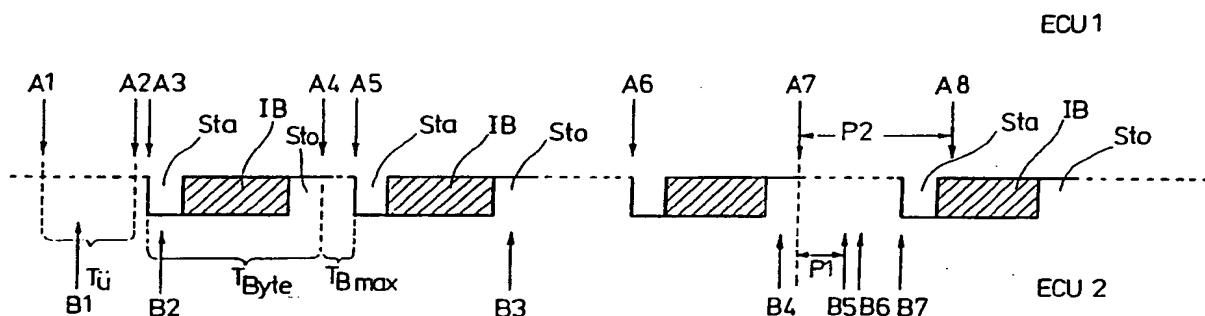
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :  <b>H04L 12/40</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 93/01668</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1993 (21.01.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00456 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Juni 1992 (04.06.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 22 084.6 4. Juli 1991 (04.07.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-7000 Stuttgart 30 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PRZYBYLA, Bernd [DE/DE]; In der Aue 11/1, D-7141 Schwieberdingen (DE). PISCHKE, Juergen [DE/DE]; Bahnhofstraße 8, D-7251 Weissach (DE). ZARYCHTA, Janina-Ursula [DE/DE]; Guldenmannstraße 1/1, D-7250 Leonberg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR INFORMATION TRANSMISSION IN A BUS SYSTEM HAVING SEVERAL PARTICIPANTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR INFORMATIONÜBERTRAGUNG IN EINEM MEHRERE TEILNEHMER AUFWEISENDEN BUSSYSTEM



## (57) Abstract

The invention relates to an information transmission process in a bus system with several participants. It is characterized in that each participant (ECU 1, ECU 2) monitors the bus to see whether it is busy or free and sends information only if it is free. Each participant (ECU 1, ECU 2) waits for a bus-monitoring period ( $T_0$ ) before transmitting the information, and the information from that participant (ECU 1, ECU 2) is sent only after the bus monitoring time ( $T_0$ ) has elapsed if no information transmission is detected on the bus within its bus monitoring time ( $T_0$ ).

## (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Informationsübertragung in einem mehrere Teilnehmer aufweisenden Bussystem. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß jeder Teilnehmer (ECU 1, ECU 2) den Bus auf Belegung beziehungsweise Nichtbelegung überwacht und nur bei Nichtbelegung eine Information absendet, wobei jeder Teilnehmer (ECU 1, ECU 2) vor Absendung der Information jeweils eine Bus-Überwachungszeit ( $T_0$ ) abwartet und daß nur dann nach Ablauf der Bus-Überwachungszeit ( $T_0$ ) die Information von demjenigen Teilnehmer (ECU 1, ECU 2) abgesetzt wird, wenn innerhalb seiner zugehörigen Bus-Überwachungszeit ( $T_0$ ) keine Informationsübertragung auf dem Bus erkannt wird.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

## Verfahren zur Informationsübertragung in einem mehrere Teilnehmer aufweisenden Bussystem

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Informationsübertragung nach der Gattung des Hauptanspruchs.

In der Datenverarbeitungstechnik wird zunehmend eine Vernetzung von Rechnern oder dergleichen vorgenommen. Für diese Vernetzungsfunktionen sind unterschiedliche Bussysteme bekannt. Auch in der Kraftfahrzeugtechnik wächst der Informationsfluß zwischen einer Anzahl elektronischer Komponenten (zum Beispiel zwischen Steuergeräten) stetig an. Im Kraftfahrzeug wird heutzutage zum Beispiel das sogenannte CAN-System (CAN = Controller Area Network) (vgl. DE-OS 35 06 118) oder ABUS-System (ABUS = Automobile bitserielle Universal-Schnittstelle) zur Vernetzung einzelner Komponenten eingesetzt. Das Ziel jedes Kommunikationssystems ist es, die einzelnen Komponenten (Teilnehmer) über Busleitungen miteinander zu verbinden, damit sie über ein Zen-

tralsystem oder zum Beispiel über einen extern angeschlossenen Tester, miteinander kommunizieren können. In diesem Zusammenhang sei auf einen speziellen Fall der Kommunikation hingewiesen, die eine Diagnose betrifft. Hierbei spricht ein externes Testgerät ein oder mehrere Steuergeräte an, um entsprechende Zustände abzufragen. Unabhängig von der Art des jeweiligen Bussystems tritt aufgrund der konkurrierenden Teilnehmer das Problem der sogenannten Bus-Arbitrierung auf; es ist also sicherzustellen, daß nicht mehrere Teilnehmer gleichzeitig den Bus belegen, da es sonst zu Informationsverfälschungen und/oder -verlusten kommt. Die bereits genannten Systeme (CAN, ABUS) arbeiten -ebenso wie zum Beispiel das Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)- mit dem ein ETHERNET-Bus verwaltet wird, auf dem Prinzip einer Prioritätsvergabe und Überprüfung der gesendeten Informationen. Bei der genannten CSMA/CD geht die Information im Kollisionsfall verloren und muß wiederholt werden; bei CAN und ABUS setzt sich die höher priorisierte Meldung durch; die nieder priorisierte Meldung muß wiederholt werden. Die bekannten Verfahren setzen eine eigene Hardware zur Bus-sankopplung und -verwaltung voraus.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Hauptanspruch genannten Merkmalen hat demgegenüber den Vorteil, daß ein Datenverlust und -im Normalfall- eine Datenwiederholung vermieden wird. Ferner ist nur ein geringer oder kein zusätzlicher Schaltungs-

aufwand erforderlich. Hierzu ist vorgesehen, daß jeder Teilnehmer den Bus auf Belegung beziehungsweise Nichtbelegung überwacht und nur bei Nichtbelegung eine Information absendet, wobei jeder Teilnehmer vor Absendung der Information jeweils eine Bus-Überwachungszeit abwartet und daß nur dann nach Ablauf der Bus-Überwachungszeit die Information von demjenigen Teilnehmer abgesetzt wird, wenn innerhalb seiner zugehörigen Bus-Überwachungszeit keine Informationsübertragung auf dem Bus erkannt wird. Gegenüber dem Stand der Technik besteht also der wesentliche Unterschied, daß keine Prioritäten vergeben werden. Somit ist eine Festlegung der Sendereihenfolge nicht notwendig. Dies ist beispielsweise wichtig, wenn die einzelnen Komponenten (Teilnehmer) eines Fahrzeugs von unterschiedlichen Herstellern stammen und insofern im Hinblick auf eine Sendereihenfolge nur unter Überwindung besonderer Schwierigkeiten zu koordinieren wären. Aufgrund des erfindungsgemäßen Vorgehens, nämlich der Abfrage des Busses, treten diese genannten Schwierigkeiten bei der Koordination unterschiedlicher Geräte verschiedener Hersteller nicht auf.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Teilnehmer eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit zum Senden der Informationen aufweisen. Hierdurch ist eine Abstimmung aufeinander möglich und es kann von den einzelnen Teilnehmern besonders einfach festgestellt werden, ob das Aussenden eines aus mindestens einem Byte bestehenden Telegramms eines Teilnehmers bereits abgeschlossen ist oder nicht. Nach einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die

einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit eine Voraussetzung für die funktionelle Adressierung; das heißt, für das Ansprechen mehrerer Steuergeräte gleichzeitig.

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Bus als serieller Bus ausgebildet ist.

Für eine Zustandserkennung, nämlich ob auf dem Bus eine Informationsübertragung stattfindet oder nicht, überwachen die Teilnehmer vorzugsweise den Bus auf den Zustand logisch "0" beziehungsweise logisch "1". Vorzugsweise kann vorgesehen sein, daß die Teilnehmer den Bus auf Übergänge von einem Ruhezustand: logisch "1" auf einen aktiven Zustand: logisch "0" überwachen, sofern sie zur Informationsübertragung aktiviert sind. Wenn keine Informationsübertragung erfolgen soll, ist es also auch nicht erforderlich, die genannte Überwachung vorzunehmen.

Nach einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Bus-Überwachungszeit mindestens so groß wie die Summe einer Byte-Zeit und einer Interbyte-Zeit ist, wobei die Byte-Zeit die Dauer eines Bytes der aus mindestens einem Byte bestehenden Information und die Interbyte-Zeit die maximale, zwischen zwei Bytes einer Information verstreichende Zeit ist. Die Summe aus Byte-Zeit und Interbyte-Zeit definiert damit also einen Zeitraum, nach deren Ablauf mit Sicherheit die Aussage getroffen werden kann, daß der zuvor sendende Teilnehmer seine Sendung abgeschlossen hat. Damit ist nach Ablauf der Summe aus Byte-Zeit und Interbyte-Zeit die Möglichkeit geschaffen, daß der nunmehr



folgende Teilnehmer seine Sendung ohne daß es zu einem Kollisionsfall mit dem zuvor sendenden Teilnehmer kommt, absetzen kann.

Aufgrund der seriellen Bearbeitung bei einem seriellen Bus-System ist es nicht zu vermeiden, daß bei jedem Teilnehmer zwischen dem Erkennen von "Bus frei" und dem Aussenden des ersten Bytes einer Information eine Zeitverzögerung  $\Delta T$  auftritt. Innerhalb dieser Zeitverzögerung  $\Delta T$  kann es jedoch zu einer Kollision zweier Teilnehmer kommen und zwar dann, wenn ein Teilnehmer bereits sendet und der andere Teilnehmer innerhalb der Zeitverzögerung  $\Delta T$  seine Sendung aufnimmt. Die Größe der Zeitverzögerung liegt zwar nur im Bereich der Zeit für wenige Assembler-Befehle, so daß eine Kollision relativ unwahrscheinlich ist; sie ist jedoch nicht auszuschließen. Um den beschriebenen Kollisionsfall lösen zu können, ist vorgesehen, daß jeder Teilnehmer das Aussenden seiner Information durch "Mithören" überwacht, wobei bei einer gleichzeitigen Aussendung von verschiedenen Informationen (Kollision) mindestens zweier Teilnehmer eine gegenseitige Beeinflussung der Informationen stattfindet, die durch das Mithören erkannt wird. Mithin kann durch das Mithören jeder Teilnehmer erkennen, ob er alleinig eine Information dem Bus zugeleitet hat oder ob ein Kollisionsfall eingetreten ist.

Tritt eine Kollision auf, die durch das Mithören der Kollisions-Teilnehmer erkannt wird, so ist vorzugsweise vorgesehen, daß die kollidierenden Teilnehmer ihre Sendung abbrechen und erst nach unterschiedlich langen Wartezeiten wieder den Versuch

unternehmen, Zugriff zum Bus zu erhalten, um ihre jeweiligen Informationen aussenden zu können. Vorzugsweise ist dazu vorgesehen, daß die Länge der genannten Wartezeiten mittels eines Zufallsgenerators bestimmt werden.

Ferner ist vorgesehen, daß für das Erkennen eines auf dem Bus vorhandenen Startbits ein Flip-Flop eingesetzt wird. Unter dem genannten Startbit ist das erste Bit jedes Bytes einer von einem Teilnehmer gesendeten Information zu verstehen. Ferner sei an dieser Stelle erwähnt, daß jedes Byte mit einem Stopbit endet.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Flip-Flop einem Mikrocontroller zugeordnet. Es ist möglich, daß das Flip-Flop einem Eingang des Mikrocontrollers vorgeschaltet ist. Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, daß das Flip-Flop im Mikrocontroller integriert ist.

Schließlich ist hinsichtlich des Startbits auch die Möglichkeit gegeben, daß beim Erkennen dieses Startbits mindestens von einem Teilnehmer eine Flagge gesetzt wird, die im gesetzten Zustand eine Informationsaussendung des betreffenden Teilnehmers unterdrückt. Bei dem die Flagge setzenden Teilnehmer handelt es sich vorzugsweise um einen Teilnehmer, der einem bereits sendenden Teilnehmer in der Informationsabgabe zeitlich folgt.

Ferner betrifft die Erfindung ein Steuergerät für zu steuernde Vorgänge, insbesondere bei Motoren und/oder Schalteinrichtungen in Kraftfahrzeugen, das an einen Bus angeschlossen ist und Informatio-

nen überträgt, wobei das Steuergerät eine Steuerschaltung aufweist, die vor einer Absendung der Information den Bus während einer Bus-Überwachungszeit auf Nichtbelegung überprüft und die Absendung der Information veranlaßt, wenn innerhalb der Bus-Überwachungszeit keine Belegung des Busses (keine Informationsübertragung) durch andere Steuergeräte/Teilnehmer erkannt wurde.

Die von der Steuerschaltung vorgenommene Bus-Überwachungszeit ist mindestens so groß wie die Summe einer Byte-Zeit und einer Interbyte-Zeit, wobei die Byte-Zeit die Dauer eines Bytes der aus mindestens einem Byte bestehenden Information und die Interbyte-Zeit die maximale, zwischen zwei Bytes einer Information verstreichende Zeit ist.

Ferner sorgt die Steuerschaltung dafür, daß der von einem Teilnehmer/Steuergerät abgegebenen Information ein Startbit vorangestellt und ein Stopbit nachgeschaltet wird.

Die Erfindung betrifft ferner ein serielles Bussystem mit mehreren Teilnehmern (Steuergeräten) für zu steuernde Vorgängen, insbesondere bei Motoren und/oder Schalteinrichtungen in Kraftfahrzeugen, wobei jedes Steuergerät eine Steuerschaltung aufweist, die vor einer Absendung der Information den Bus während einer Bus-Überwachungszeit auf Nichtbelegung überprüft und die Absendung der Information veranlaßt, wenn innerhalb der Bus-Überwachungszeit keine Belegung des Busses (keine Informationsübertragung) durch andere Steuergeräte/Teilnehmer erkannt wurde.

Vorzugsweise ist bei dem genannten Bussystem vorgesehen, daß die Teilnehmer eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit aufweisen.

Beim genannten Bussystem ist vorgesehen, daß bei jedem Teilnehmer zwischen dem Erkennen von "Bus-frei" und dem Aussenden des ersten Bytes einer Information eine Zeitverzögerung aufgrund der seriellen Arbeitsweise auftritt.

Eine spezielle Ausführungsform sieht vor, daß jeder Teilnehmer das Aussenden seiner Information durch "Mithören" überwacht, wobei bei einer gleichzeitigen Aussendung von Informationen mindestens zweier Teilnehmer eine gegenseitige Beeinflussung der Informationen stattfindet, die durch Mithören erkannt wird. Wird eine derartige Kollision festgestellt, so wird die Informationsübertragung auf dem Bussystem abgebrochen. Erst nach Verstreichen unterschiedlich langer Wartezeiten nehmen die einzelnen Teilnehmer den Versuch des Zugriffs zum Bus wieder auf.

#### Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Zeitdiagramm hinsichtlich einer Informationsübertragung zweier Teilnehmer (ECU 1, ECU 2) eines Bussystems,

- Figur 2 ein entsprechendes Zeitdiagramm, das einen Kollisionsfall der beiden Teilnehmer verdeutlicht,
- Figur 3 eine Prinzipschaltung zum Auffinden eines Startbits einer Information,
- Figur 4 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung nach einem anderen Ausführungsbeispiel,
- Figur 5 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung nach einem letzten Ausführungsbeispiel und
- Figur 6 ein Blockschaltbild eines seriellen Bussystems.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Anhand der Figur 1 soll eine Informationsübertragung auf einem mehrere Teilnehmer, nämlich die Teilnehmer ECU 1 und ECU 2, umfassenden seriellen Bussystem näher erläutern. Es sei davon ausgegangen, daß die Teilnehmer ECU 1 und ECU 2 die gleiche Übertragungsgeschwindigkeit, zum Beispiel 10,4 kBD aufweisen.

Das Diagramm der Figur 1 verdeutlicht den auf dem Bus vorliegenden Zustand, wobei ein Ruhezustand mit logisch "1" und ein aktiver Zustand mit logisch "0" dargestellt ist. Es ist vorgesehen, daß die beiden Teilnehmer ECU 1 und ECU 2 eine Überwachung des Busses auf Übergänge vom Ruhezustand "1" in den ak-

tiven Zustand "0" überwachen, sobald sie von einem nicht dargestellten Zentralsystem zur Abgabe von Informationen aufgefordert werden. Diese Überwachung erfolgt mindestens für die Dauer einer Bus-Überwachungszeit  $T_{\bar{0}}$ . Die Bus-Überwachungszeit  $T_{\bar{0}}$  setzt sich aus zwei Zeiträumen, und zwar aus einer Byte-Zeit  $T_{\text{Byte}}$  und einer Interbyte-Zeit  $T_{\text{Bmax}}$  zusammen. Dabei stellt die Byte-Zeit  $T_{\text{Byte}}$  die Dauer eines Bytes dar, die aus mindestens einem Byte bestehenden Information dar, die von einem der Teilnehmer ECU 1, ECU 2 abgegeben wird. Die Interbyte-Zeit  $T_{\text{Bmax}}$  stellt die maximale, zwischen zwei Bytes einer Information verstreichende Zeit dar. Beispielsweise kann ein von einem Teilnehmer ECU 1 oder ECU 2 abgegebenes Telegramm fünf Bytes umfassen, wobei jedem Byte am Anfang ein Startbit  $\text{Sta}$  und am Ende ein Stopbit  $\text{Sto}$  zugeordnet ist.

Gemäß Figur 1 sei angenommen, daß der Teilnehmer ECU 1 zum Zeitpunkt A1 mit der Überwachung des Busses auf dessen Zustand beginnt. Dies bedeutet, daß er zuvor zur Abgabe einer Information von dem bereits genannten Zentralsystem aufgefordert wurde. Zum Zeitpunkt A2 überprüft der Teilnehmer ECU 1, ob während der Zeit A1 - A2 ein Startbit aufgetreten ist; da dies nicht vorhanden ist, hat er zu diesem Zeitpunkt den Bus als frei erkannt. Zum Zeitpunkt A3 sendet der Teilnehmer ECU 1 das erste Byte der Information aus; dies beginnt mit einem Startbit  $\text{Sta}$ . Dem Startbit  $\text{Sta}$  folgen Informationsbits  $\text{IB}$ . Am Ende des ersten Bytes (Zeitpunkt A4) nimmt der Bus wieder den Zustand "1" an. Das Byte endet mit einem Stopbit  $\text{Sto}$ . Der Zeitraum zwischen dem Zeit-

punkt A3 und A4 entspricht der bereits genannten Byte-Zeit  $T_{\text{Byte}}$ .

Zum Zeitpunkt A5 wird von dem Teilnehmer ECU 1 das zweite Byte der Information gestartet. Es wiederholt sich der bereits zuvor beschriebene Vorgang. Es sei angenommen, daß zum Zeitpunkt A6 das letzte Byte der Information vom Teilnehmer ECU 1 gestartet wird, so daß zum Zeitpunkt A7 die Informationsabgabe des Teilnehmers ECU 1 beendet ist.

Die Figur 1 zeigt ferner das Verhalten eines zweiten Teilnehmers ECU 2 des Bussystems. Dieser beginnt zum Zeitpunkt B1 mit der Überwachung des Busses. Auch er soll also -aufgefordert vom Zentralsystem- eine Information abgeben. Da es sich hier um einen seriellen Bus handelt, sind Kollisionen der Nachrichten der Teilnehmer 1 und 2 zu vermeiden. Zum Zeitpunkt B2, das heißt also, nach Ablauf der den Teilnehmern zugeordneten Bus-Überwachungszeit  $T_{\text{Ü}}$ , detektiert der zweite Teilnehmer ECU 2 das Startbit Sta des Teilnehmers ECU 1. Dies führt dazu, daß der Teilnehmer ECU 2 den Vorgang abbricht, also nicht mit der Informationsübertragung seiner Daten beginnt.

Er verbleibt jedoch in seinem Überwachungszustand, das heißt, er prüft -ebenso wie alle weiteren möglicherweise noch an den Bus angeschlossenen Teilnehmer- ob der Bus belegt ist. Insofern wird er zum Zeitpunkt B3 das zweite Byte des Teilnehmers ECU 1 detektieren. Zum Zeitpunkt B4 detektiert der Teilnehmer ECU 2 auf entsprechende Weise das letzte Byte des Teilnehmers ECU 1. Zum Zeitpunkt B5 erkennt der Teilnehmer ECU 2 das Ende der Information

des Teilnehmers ECU 1. Insofern kann er zum Zeitpunkt B6 nochmals mit der Überwachung des Busses beginnen. Da er innerhalb der sich anschließenden Bus-Überwachungszeit  $T_{\bar{u}}$  keine Informationsübertragung auf dem Bus detektiert, startet er zum Zeitpunkt B7 das erste Byte seiner Information.

Um sicherzustellen, daß keine Kollision der Informationsabgaben der beiden Teilnehmer ECU 1 und ECU 2 erfolgt, überwacht ECU 2 den Zustand des Busses nach jedem von dem Teilnehmer ECU 1 abgesandten Byte. Ist die Zeit nach einem Byte größer als die Summe der Interbyte-Zeit  $T_{Bmax}$  und der Byte-Zeit  $T_{Byte}$ , ohne daß er ein weiteres Byte auf dem Bus von dem Teilnehmer ECU 1 empfangen hat, so kann er mit der Informationsübertragung beginnen. Hierzu wartet er zumindest die Zeit P2 ab. Es ist sichergestellt, daß dann der Bus tatsächlich frei ist und der jeweilige Teilnehmer nicht etwa in eine Pause eines laufenden Telegramms eines anderen Teilnehmers hineinsendet.

Die einzelnen von einem Teilnehmer ECU 1 beziehungsweise ECU 2 gesendeten Bytes eines Telegramms werden jeweils nach Ablauf der Interbyte-Zeit  $T_B$  ohne eine weitere Busprüfung gesendet. Der Teilnehmer ECU 2, der -wie zuvor beschrieben- kurz nach dem Teilnehmer ECU 1 ebenfalls sendebereit ist, erkennt aufgrund des Null-Eins-Übergangs die Belegung des Busses. Da die Baudrate auf dem Bus bekannt ist, können -wie bereits erwähnt- vom Teilnehmer ECU 2 die folgenden Bytes der Nachricht des Teilnehmers ECU 1 mitgelesen werden; sie müssen jedoch nicht interpretiert werden, das heißt, es ist keine



Kenntnis des Telegramminhalts notwendig. Vielmehr entscheidet der Teilnehmer ECU 2 aufgrund des Ablaufs der Summe der beiden Zeiträume, nämlich der Byte-Zeit  $T_{\text{Byte}}$  und der Interbyte-Zeit  $T_{\text{Bmax}}$ , daß beim Auftreten eines derart langen Zeitraumes der Bus nunmehr frei ist und daher er selbst mit dem Senden beginnen kann.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die beiden Teilnehmer ECU 1 und ECU 2 begrenzt, sondern kann entsprechend auch bei mehr als zwei Teilnehmer angewendet werden.

Die Figur 2 zeigt, daß zwischen dem Erkennen von "Bus frei" (Zeitpunkt A2 des Teilnehmers ECU 1) und dem Aussenden eines Bytes (Zeitpunkt A3) eine Zeitverzögerung  $\Delta T$  auftritt, da der zugehörige Mikroprozessor nur seriell arbeiten kann. In dieser Zeitlücke (Zeitverzögerung  $\Delta T$ ) kann nun ein anderer Teilnehmer (zum Beispiel ECU 2) der ebenfalls "Bus frei" (Zeitpunkt B2) erkannt hat, ein Byte aussenden (Zeitpunkt B8), so daß es zu einer Kollision auf dem Bus kommt. Diese Zeitlücke liegt jedoch in einer Größenordnung, die nur wenige Assembler-Befehle ausmacht. Nimmt man jeden Zeitpunkt, zu dem die verschiedenen Teilnehmer senden wollen als gleich wahrscheinlich an, so ergibt sich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Kollision als Quotient aus der Dauer der Zeitlücke (Zeitverzögerung  $\Delta T$ ) und dem Abstand zwischen den Startbits zweier gesendeter Bytes. Dieser Abstand ist die Summe aus der Zeitdauer für ein Byte (Byte-Zeit  $T_{\text{Byte}}$ ) und der kleinstmöglichen Interbyte-Zeit ( $T_{\text{Bmin}}$ ). Beispielsweise kann in einer typischen An-

wendung eine Zeitverzögerung von  $\Delta T = 4 \mu s$ ,  $T_{Byte} = 0,96 ms$  (10,4 kBd, 10 Bit) und  $T_{Bmin} = 5 ms$  vorgesehen sein. Dies gibt eine Kollisionswahrscheinlichkeit von 0,07%, das heißt, in einem von 1.428 Fällen wird es zu einer Kollision kommen.

Da sich die Informationen der beiden gleichzeitig sendenden Teilnehmer gegenseitig beeinflussen, kann durch Mithören der eigenen Botschaft jeweils dieser Kollisionsfall von den Teilnehmern ECU 1 beziehungsweise ECU 2 erkannt werden. Alle beteiligten Teilnehmer brechen dann ihr Telegramm zu den Zeitpunkten A9 beziehungsweise B9 (Figur 2) ab und ziehen sich vom Bus zurück. Der Empfänger, für den das Telegramm gedacht war, hat aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung ein verstümmeltes Telegramm empfangen; er erkennt dies als Fehlerfall. Es ist nun sicherzustellen, daß bei einer Wiederholung der Telegrammabgabe nicht der gleiche Fall erneut auftritt. Hierzu ist vorgesehen, daß jeder Teilnehmer ECU 1 und ECU 2 eine Wartezeit  $T_W$  vorgeschrieben bekommt, wobei die Wartezeiten  $T_W$  der einzelnen Teilnehmer ECU 1, ECU 2 unterschiedlich lang sind.

Aus der Figur 2 ist ersichtlich, daß die Wartezeit  $T_W$  des Teilnehmers ECU 1 kürzer als die Wartezeit  $T_W$  des Teilnehmers ECU 2 ist, das heißt, der Teilnehmer ECU 1 beginnt als erster nach dem Abbruch (Zeitpunkt A9) mit einer Wiederholung der Abgabe seiner Information. Der Teilnehmer ECU 2, der eine längere Wartezeit  $T_W$  vorgeschrieben bekommen hat, wartet bis zum Zeitpunkt B10, um einen neuen Start zu versuchen, wobei er zum Zeitpunkt B10 detektiert, daß der Bus belegt ist. Er wird daher die

Übermittlung der gesamten Informationen des Teilnehmers ECU 1 abwarten und erst dann mit seiner Informationsübertragung beginnen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Wartezeiten  $T_W$  der einzelnen Teilnehmer ECU 1, ECU 2 nicht konstant sind, sondern daß die von einem internen Zufallsgenerator vorgeschlagen werden. Startparameter kann eine interne Uhrzeit (Timerstand eines ständig laufenden Timers) oder auch die eindeutige Teilnehmeradresse und/oder die Anzahl von bisherigen Kollisionen sein.

Für das Erkennen eines Startbits Sta auf dem Bus sind in den Figuren 3 bis 5 verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt. Ziel ist es jeweils, die Rechnerbelastung eines Mikrocontroller  $\mu C$  des Zentralsystems möglichst gering zu halten. Eine Busabtastung scheidet aus, da die sichere Erkennung eines Startbits eine schnellere Zeit als die Zeit für ein Bit erfordert, was eine erhebliche Rechnerbelastung zur Folge hätte.

Vorzugsweise ist daher gemäß Figur 3 vorgesehen, daß eine Speicherung der Information mittels eines Flip-Flops 50 erfolgt. Der Eingang 51 des Flip-Flops 50 ist ebenso wie der Eingang RxD des Mikrocontrollers  $\mu C$  an den Bus angeschlossen. Der Ausgang 52 des Flip-Flops 50 ist an einen Eingang  $P_{in}$  des Mikrocontrollers  $\mu C$  angeschlossen. Ein Reset-Ausgang R des Mikrocontroller  $\mu C$  führt zum Flip-Flop 50. Mithin wird das Flip-Flop 50 von der seriellen Empfangsleitung angesteuert, wobei dem Rechner ein Port zum Auslesen und ein Port zum Resetieren zur Verfügung steht. Der Zeitpunkt C in dem

Diagramm der Figur 3 kennzeichnet das Erkennen eines Startbits Sta.

Entsprechendes ist in der Figur 4 wiedergegeben, wobei das Erkennen des Startbits Sta mit D gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist ein Flip-Flop intern im Mikrocontroller  $\mu$ C untergebracht. Dies ist einem externen Interrupteingang 53 nachgeschaltet.

Die Figur 5 zeigt eine weitere Lösung zum Erkennen eines Startbits, wobei das Startbit jedoch gemäß dem Diagramm mit Verzögerung erkannt wird. Der Kennungszeitpunkt ist mit E gekennzeichnet.

Die Lösung der Figur 3 verlangt keinen zusätzlichen Hardwareaufwand. Voraussetzung ist jedoch, daß der Rechner mit einer seriellen Schnittstelle mit umschaltbarer Baudrate zur Verfügung steht mit der Möglichkeit, auch Informationen ohne Stopbit zu erkennen. Während der Phase der Busüberwachung wird die Baudrate auf einen möglichst hohen Wert (zum Beispiel 187,5 kBd) geschaltet. Sendet nun ein Teilnehmer (zum Beispiel ECU 1) ein Byte mit zum Beispiel 10,4 kBd, so synchronisiert sich der Empfänger ECU 2 auf das Startbit und meldet nach 9,5 Bitzeiten (auf die hohe Baudrate bezogen) den Empfang des Bytes. Der Inhalt ist nicht relevant; er wird zum Beispiel aus einem Startbit, 8 Informationsbits und einem Stopbit bestehen. Nunmehr ist vorgesehen, daß der Teilnehmer ECU 2 eine Flagge setzt. Vergleicht man die Lösung gemäß Figur 5 mit der Lösung der Figur 3, so entspricht das Setzen der Flagge dem Setzen des Flip-Flops. Der Teilnehmer ECU 2 fragt nunmehr diese Flagge ab, bevor er

ein eigenes Byte aussendet. Solange die Flagge gesetzt ist, wird der Bus als belegt erkannt. Ist die Flagge nicht gesetzt, so wird zusätzlich die Busleitung abgefragt: Befindet sie sich in dem Zustand logisch "1", so ist der Bus frei; weist der Buszustand den Wert logisch "0" auf, so liegt gerade eine Informationsübertragung vor. Diese hat jedoch gerade erst begonnen; die 9,5 Bitzeiten sind noch nicht abgelaufen, so daß die Flagge noch nicht gesetzt ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat im Gegensatz zu dem Prioritätsverfahren des Standes der Technik den Vorteil, daß eine Festlegung der Sendereihenfolge nicht notwendig ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist kostengünstiger gegenüber dem Verfahren des Standes der Technik; es werden keine speziellen Vorrichtungen benötigt. Der Einsatz eines einfachen Flip-Flops ist ausreichend. Die Verwendung eines gewöhnlichen seriellen Eingangs und die Umschaltung auf eine hohe Baudrate bieten die Möglichkeit, ohne jeglichen Zusatzaufwand auszukommen.

Die Figur 6 zeigt das Blockschaltbild eines seriellen Bussystems, das beispielsweise vier Teilnehmer ECU 1 bis ECU 4 aufweist. Bei diesen Teilnehmer kann es sich beispielsweise um Steuergeräte für zu steuernde Vorgänge, insbesondere bei Motoren und/oder Schalteinrichtungen in Kraftfahrzeugen handeln. Jedes Steuergerät ist mit einer Steuerungschaltung versehen, die die Informationsübertragung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durchführt.

### Ansprüche

1. Verfahren zur Informationsübertragung in einem mehrere Teilnehmer aufweisenden Bussystem, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) den Bus auf Belegung beziehungsweise Nichtbelegung überwacht und nur bei Nichtbelegung eine Information absendet, wobei jeder Teilnehmer (ECU 1, ECU 2) vor Absendung der Information jeweils eine Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{u}}$ ) abwartet und daß nur dann nach Ablauf der Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{u}}$ ) die Information von demjenigen Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) abgesetzt wird, wenn innerhalb seiner zugehörigen Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{u}}$ ) keine Informationsübertragung auf dem Bus erkannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit zum Senden der Informationen aufweisen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bus als serieller Bus ausgebildet ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) den Bus auf den Zustand logisch "0" beziehungsweise logisch "1" überwachen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) den Bus auf Übergänge von einem Ruhezustand logisch "1" auf einen aktiven Zustand logisch "0" überwachen, sofern sie zur Informationsübertragung aktiviert sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) mindestens so groß wie die Summe einer Byte-Zeit ( $T_{\text{Byte}}$ ) und einer Interbyte-Zeit ( $T_{\text{Bmax}}$ ) ist, wobei die Byte-Zeit ( $T_{\text{Byte}}$ ) die Dauer eines Bytes der aus mindestens einem Byte bestehenden Information und die Interbyte-Zeit ( $T_{\text{Bmax}}$ ) die maximale, zwischen zwei Bytes einer Information verstreichende Zeit ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei jedem Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) zwischen dem Erkennen von "Bus frei" und dem Aussenden des ersten Bytes einer Information eine Zeitverzögerung ( $\Delta T$ ) aufgrund der seriellen Arbeitsweise auftritt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitverzö-

gerung ( $\Delta T$ ) in der Größenordnung der Zeit für wenige Assembler-Befehle liegt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) das Aussenden seiner Information durch "Mithören" überwacht, wobei bei einer gleichzeitigen Aussendung von Informationen (Kollision) mindestens zweier Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) eine gegenseitige Beeinflussung der Informationen stattfindet, die durch das Mithören erkannt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden gleichzeitig sendenden Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) aufgrund der durch Mithören erkannten Kollision ihre jeweilige Sendung abbrechen und erst nach unterschiedlich langen Wartezeiten ( $T_W$ ) wieder den Versuch des Zugriffs zum Bus unternehmen.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Wartezeiten ( $T_W$ ) mittels eines Zufallsgenerators, und/oder in Abhängigkeit der Steuergeräteadresse und/oder in Abhängigkeit der Anzahl von bisherigen Kollisionen bestimmt werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erkennen eines auf dem Bus vorhandenen Startbits (Sta) ein Flip-Flop (50) verwendet wird.



13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flip-Flop (50) einem Mikrocontroller ( $\mu$ C) zugeordnet ist.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flip-Flop (50) einem Eingang (52) des Mikrocontrollers ( $\mu$ C) vorgeschaltet ist.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flip-Flop (50) im Mikrocontroller ( $\mu$ C) integriert ist.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Erkennen eines Startbits (Sta) mindestens ein Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4), vorzugsweise ein einem sendenden Teilnehmer folgender Teilnehmer, eine Flagge setzt, die im gesetzten Zustand eine Informationsaussendung des Teilnehmers unterdrückt.

17. Steuergerät für zu steuernde Vorgänge, insbesondere bei Motoren und/oder Schalteinrichtungen in Kraftfahrzeugen, das an einen Bus angeschlossen ist und Informationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 überträgt, gekennzeichnet durch eine Steuerschaltung, die vor einer Absendung der Information den Bus während einer Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) auf Nichtbelegung überprüft und die Absendung der Information veranlaßt, wenn innerhalb der Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) keine Belegung des Busses (keine Informationsübertragung) durch andere Steuergeräte/Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) erkannt wurde.

18. Steuergerät nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung die Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) derart wählt, daß sie mindestens so groß wie die Summe einer Byte-Zeit ( $T_{\text{Byte}}$ ) und einer Interbyte-Zeit ( $T_{\text{Bmax}}$ ) ist, wobei die Byte-Zeit ( $T_{\text{Byte}}$ ) die Dauer eines Bytes der aus mindestens einem Byte bestehenden Information und die Interbyte-Zeit ( $T_{\text{Bmax}}$ ) die maximale, zwischen zwei Bytes einer Information verstreichende Zeit ist.

19. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung der Information ein Startbit ( $\text{Sta}$ ) voranstellt und ein Stopbit ( $\text{Sto}$ ) nachschaltet.

20. Serielles Bussystem mit mehreren Teilnehmern (Steuergeräten) für zu steuernde Vorgänge, insbesondere für Motoren und/oder Schalteinrichtungen in Kraftfahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Steuergerät (ECU 1 bis ECU 4) eine Steuerschaltung aufweist, die vor einer Aussendung der Information den Bus während einer Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) auf Nichtbelegung überprüft und die Aussendung der Information veranlaßt, wenn innerhalb der Bus-Überwachungszeit ( $T_{\bar{U}}$ ) keine Belegung des Busses (keine Informationsübertragung) durch andere Steuergeräte/Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) erkannt wurde.

21. Serielles Bussystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) zwischen dem Erkennen "Bus frei" und dem Aussenden des ersten Bytes einer Information eine Zeitverzögerung ( $\Delta T$ ) aufgrund der seriellen Arbeitsweise auftritt.

22. Seriell System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) das Aussenden seiner Information durch "Mithören" überwacht, wobei bei einer gleichzeitigen Aussendung von Informationen (Kollision) mindestens zweier Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4), eine gegenseitige Beeinflussung der Information stattfindet, die durch das Mithören erkannt wird.

23. Seriell Bussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren, insbesondere beiden, gleichzeitig sendenden Teilnehmer (ECU 1 bis ECU 4) aufgrund der durch Mithören erkannten Kollision ihre jeweilige Sendung abbrechen und erst nach unterschiedlich langen Wartezeiten ( $T_W$ ) wieder den Versuch des Zugriffs zum Bus unternehmen.

1/4

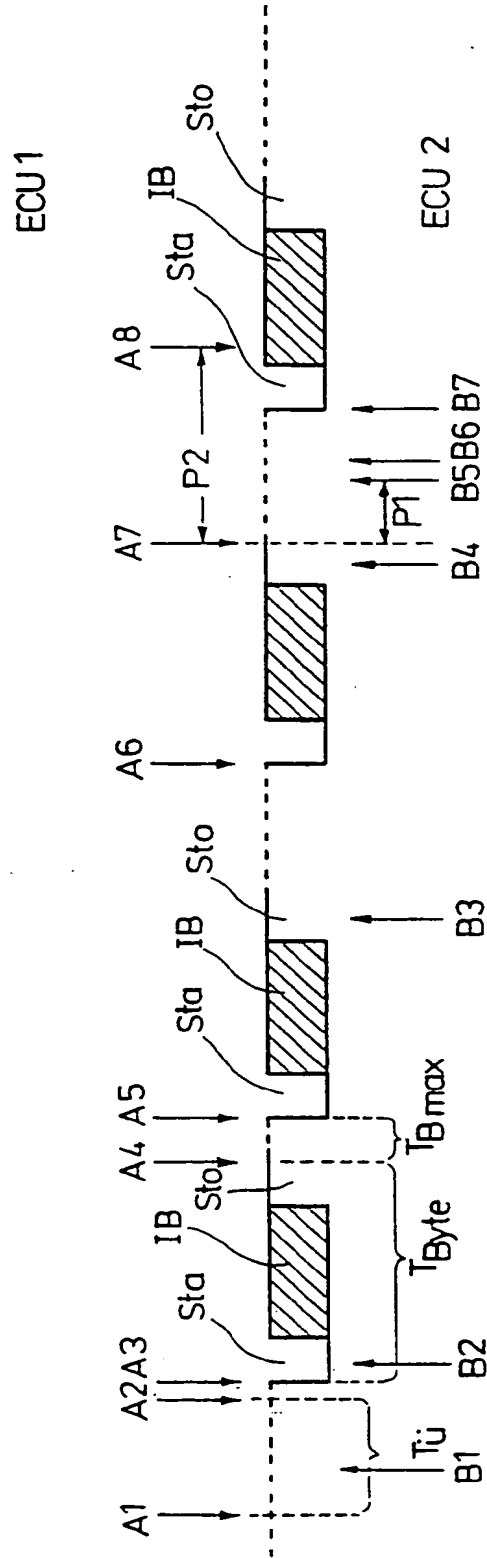


Fig. 1



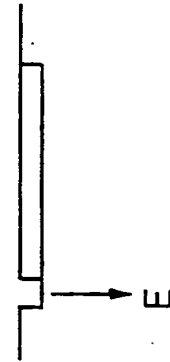
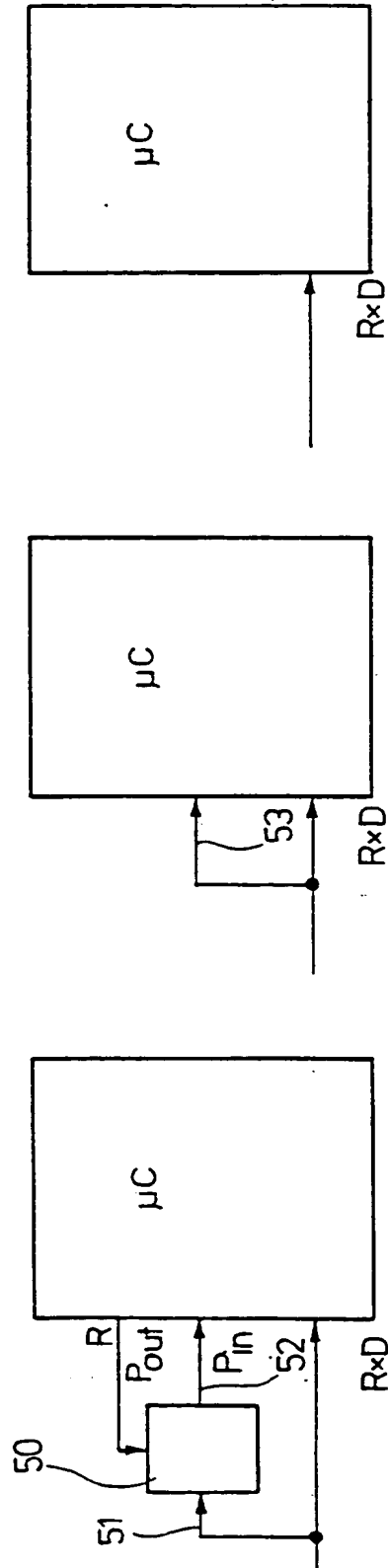


Fig. 5

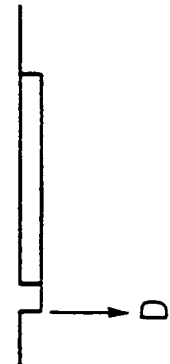


Fig. 4

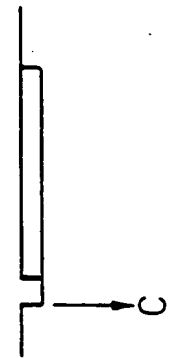


Fig. 3

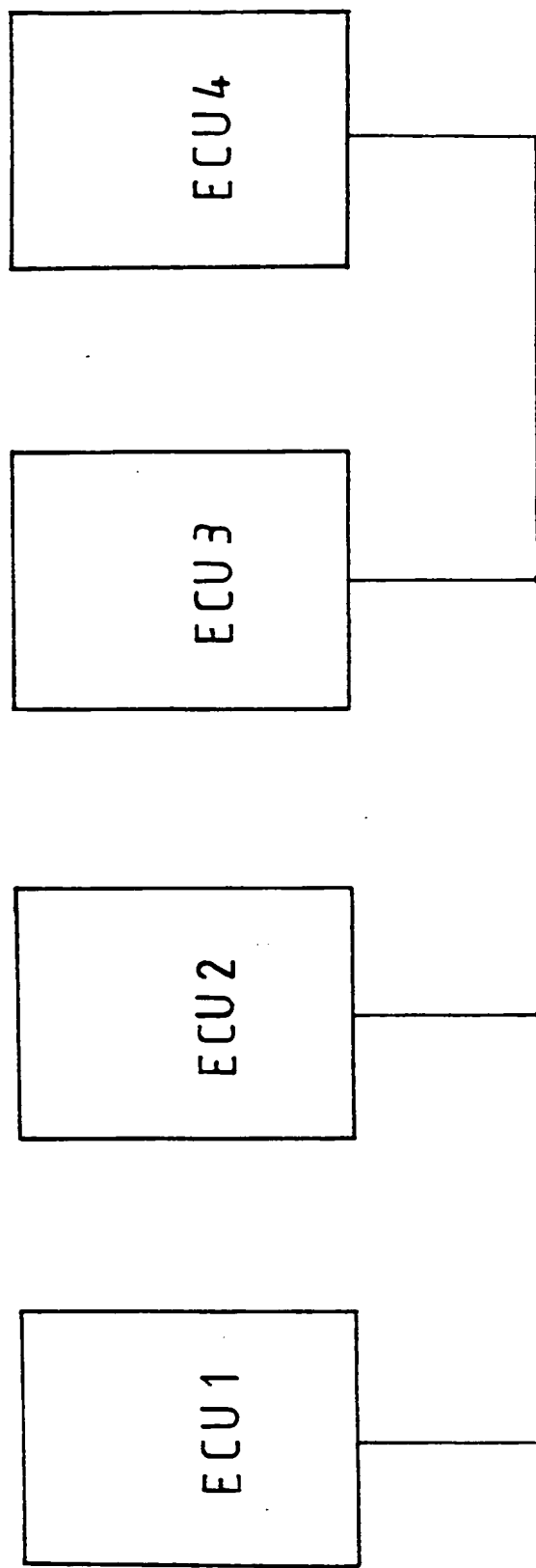


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE92/00456

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>5</sup> : H04L 12/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>5</sup> : H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A, 0341166 (COMPEX) 8 November 1989 see column 9, line 55 - column 10, line 55; figures 2,9	1-11,17-23
Y	---	12-16
X	WO, A, 8204366 (RYCKEBOER) 9 December 1982 see page 3, line 23 - page 4, line 29 see page 6, line 1 - page 7, line 28	1-11,17-23
Y	---	12-16
A	RADIO FERNSEHEN ELEKTRONIK. volume 38, No. 6, 1989, BERLIN DE pages 386 - 389; F. EFFENBERGER : "Serieller Bus zur Kopplung intelligenter Messsysteme" see page 387, right-hand column, line 45 - page 388, left-hand column, line 30	1,17,20
	-----	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July 1992 (29.07.92)

Date of mailing of the international search report

07 August 1992 (07.08.92)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.



**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9200456  
SA 59662

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

29/07/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0341166	08-11-89	FR-A- 2631183 US-A- 4975907	10-11-89 04-12-90
WO-A-8204366	09-12-82	FR-A- 2507415 AT-T- 10055 EP-A, B 0080481 US-A- 4584575	10-12-82 15-11-84 08-06-83 22-04-86

EPO FORM P007

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 92/00456

## I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)<sup>6</sup>

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 H04L12/40

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff <sup>7</sup>

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	H04L

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>

## III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>

Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	EP,A,0 341 166 (COMPEX) 8. November 1989  siehe Spalte 9, Zeile 55 - Spalte 10, Zeile 55; Abbildungen 2,9	1-11, 17-23
Y	---	12-16
X	WO,A,8 204 366 (RYCKEBOER) 9. Dezember 1982  siehe Seite 3, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 29 siehe Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 28  --- -/-	1-11, 17-23

<sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup>:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nabelegend ist
- "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. JULI 1992	- 7. 08. 92
Internationale Recherchenbehörde  EUROPAISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  MIKKELSEN C.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	RADIO FERNSEHEN ELEKTRONIK. Bd. 38, Nr. 6, 1989, BERLIN DE Seiten 386 - 389; F. EFFENBERGER: 'Serieller Bus zur Kopplung intelligenter Messsysteme' siehe Seite 387, rechte Spalte, Zeile 45 - Seite 388, linke Spalte, Zeile 30  ---	12-16
A		1,17,20

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9200456  
SA 59662

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29/07/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0341166	08-11-89	FR-A- 2631183 US-A- 4975907	10-11-89 04-12-90
WO-A-8204366	09-12-82	FR-A- 2507415 AT-T- 10055 EP-A,B 0080481 US-A- 4584575	10-12-82 15-11-84 08-06-83 22-04-86

EPO FORM P4073

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82